

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-047501

(43)Date of publication of application : 02.03.1987

(51)Int.Cl. G01B 7/30
G01B 7/00

(21)Application number : 60-187901

(71)Applicant : S G:KK

(22)Date of filing : 27.08.1985

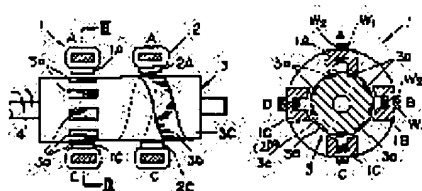
(72)Inventor : ICHIKAWA WATARU
MATSUKI YUJI

(54) ABSOLUTE ROTATIONAL POSITION DETECTING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To detect with a high resolution an absolute rotational position extending over the whole periphery of one rotation, by providing two kinds of patterns on a rotor part.

CONSTITUTION: In accordance with an opposed area of a good conductor rectangular piece 3a of a rotor part 3 to be end part of each phase pole part of a detecting head 1, an eddy current flows to its part, and a magneto-resistance variation caused by this eddy current loss occurs in a magnetic circuit of pole parts 1A_W1D. In accordance with a value of this magneto-resistance, a relative rotational position of the rotor part 3 to the head 1 is detected by an absolute value within an angle range of one pitch of the first pattern. Subsequently, when a magnetic flux of pole parts 2A_W2D of a detecting head 2 passes through a part of a spiral wire 3b, an eddy current flows, and by a magneto-resistance value corresponding to its current, a rotational position of the rotor part 3 to the head 2 is detected by an absolute value within a range of one cycle of a variation of the second pattern. By combining these first and second rotational position detecting data, an absolute rotational position detecting data of a high resolution can be obtained extending over a wide range by a vernier theory.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-47501

⑬ Int. Cl.⁴

G 01 B 7/30
7/00

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

7355-2F
P-7355-2F

⑭ 公開 昭和62年(1987)3月2日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全10頁)

⑮ 発明の名称 アブソリュート回転位置検出装置

⑯ 特 願 昭60-187901

⑰ 出 願 昭60(1985)8月27日

⑱ 発 明 者 市 川 渉 東京都府中市紅葉丘2-32-1

⑲ 発 明 者 松 木 裕 二 東大和市高木3-310-8

⑳ 出 願 人 株式会社 エスジー 国分寺市南町3丁目25番11号

㉑ 代 理 人 弁理士 飯塚 義仁

明 細 書

発明の名称

アブソリュート回転位置検出装置

特許請求の範囲

1. 所定のピッチで円周方向に変化を繰返す第1のパターンと、1円周につき1サイクルの変化を示す第2のパターンとを有し、これらのパターンを所定の物質により配置したロータ部と、

このロータ部に近接して設けられ、該ロータ部の回転位置に応じて前記各パターンとの対応関係が変化する、各パターンとの対応関係に応じた出力信号を夫々生じる検出ヘッド部と

を具えたアブソリュート回転位置検出装置。

2. 前記パターンを構成する前記所定の物質は、前記部材の他の部分の材質よりも相対的に良導電体から成るものである特許請求の範囲第1項記載のアブソリュート回転位置検出装置。

3. 前記パターンを構成する前記所定の物質は、

磁性体から成るものである特許請求の範囲第1項記載のアブソリュート回転位置検出装置。

4. 前記ロータ部の基材が磁性体から成り、磁性体から成る前記パターンはこの基材上において突出部として加工形成されるものである特許請求の範囲第3項記載のアブソリュート回転位置検出装置。

5. 前記ロータ部の基材が磁性体から成り、前記パターンに対応する形状をこの基材において凹所として形成し、この凹所に前記良導電体を埋設して前記パターンを構成させた特許請求の範囲第2項記載のアブソリュート回転位置検出装置。

6. 前記ロータ部は、その基材上に前記所定の物質により前記パターンを形成し、その上から所定の表面コーティングを施したものである特許請求の範囲第1項記載のアブソリュート回転位置検出装置。

7. 前記ロータ部は、その基材上に前記所定の物質により前記パターンを幾分突出させて形成し、該パターンの間の凹所に所定の充填物質を充填させて該パターンの上面と該充填物質の上面の高さをほぼ揃え、更にその上から全体に表面コーティングを施したものである特許請求の範囲第1項記載のアブソリュート回転位置検出装置。

8. 前記ロータ部の基材と前記パターンが同じ物質から成り、該基材におけるパターン配置箇所に対して局部的に所定の処理を加えることにより該箇所の磁氣的性質を変更し、これにより該箇所を前記パターンと成すようにした特許請求の範囲第1項記載のアブソリュート回転位置検出装置。

9. 前記基材はステンレススチールから成り、前記所定の処理は加熱処理であり、前記箇所を磁性体に変更することにより前記パターンが磁性体によって構成されるようにした特許請求の範囲第8

項記載のアブソリュート回転位置検出装置。

10. 前記検出ヘッド部は、前記第1及び第2のパターンに夫々対応する第1及び第2の検出ヘッドを含み、少なくとも一方の検出ヘッドが前記パターンとの対応位置に応じた電氣的位相ずれを示す出力信号を生ずるものである特許請求の範囲第1項記載のアブソリュート回転位置検出装置。

11. 前記検出ヘッドは、励磁用巻線手段と出力用巻線手段とを含む誘導形検出ヘッドから成るのである特許請求の範囲第10項記載のアブソリュート回転位置検出装置。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、モータその他回転体の回転位置の絶対値を高分解能で検出し得るアブソリュート回転位置検出装置に関する。

〔従来の技術〕

ステータ側に1次巻線と2次巻線を設け、ロータ側には巻線を設けないタイプの誘導形回転位置検出器としては、回転位置に応じた電圧レベルを持つ出力信号を生ずるタイプのものとしてマイクロシンといわれる回転形差動トランスが知られており、他方、回転位置に応じた電氣的位相角を持つ交流信号を出力するタイプのものとして本出願人の出願に係る特開昭57-70406号に開示されたものが知られている。このような誘導形回転位置検出装置の検出分解能を上げるためには、ステータとロータに夫々スロット歯を設け、このスロット歯の1ピッチを1周期とする単位でステータ・ロータ間のパーミアンス変化が生じるよう

にすることが考えられる。こうすると、出力信号の変化の1サイクルがスロット歯の1ピッチに対応するものとなり、検出分解能が向上する。しかし、それだけではスロット歯1ピッチ内での相対的回転位置しか検出することができず、1回転内での絶対的回転位置を検出するには不充分である。そのため、スロット歯を設けた検出装置とは別途に、少なくとも各スロット歯毎の絶対的回転位置を検出し得る、いわば低分解能の、第2の検出装置を用いることが要求される。そうすれば、各スロット歯毎の絶対的回転位置とスロット歯1ピッチ内での相対的回転角度との組合せにより、回転位置の絶対値を高分解能で検出することができる。しかし、スロット歯を設けた高分解能型の検出装置と低分解能型の第2の検出装置とを夫々別途に構成し、両者を単純に併設するのはコスト高となり、また、両者のロータ部の位置合わせを高精度に行わねばならないという面倒が生じる。この点に鑑みて本出願人の出願に係る実開昭57-92108号では、ロータのスロット歯を螺旋状に設

けることにより、スロット歯の1ピッチを1サイクルとする回転位置検出と螺旋の1回転を1サイクルとする回転位置検出を行えるようにしている。しかし、これではロータの機械加工が大変面倒であった。

〔発明が解決しようとする問題点〕

この発明は上述の点に鑑みてなされたもので、1回転全周にわたるアブソリュート回転位置を高分解能で検出する回転位置検出装置を簡単な構成により提供しようとするものである。

〔問題点を解決するための手段及び作用〕

この発明のアブソリュート回転位置検出装置は、所定のピッチで円周方向に変化を繰返す第1のパターンと、1円周につき1サイクルの変化を示す第2のパターンとを有し、これらのパターンを所定の物質により配置したロータ部と、このロータ部に近接して設けられ、該ロータ部に対する位置関係に応じて前記各パターンとの対応関係が変化

〔実施例〕

以下、この発明の一実施例を添付図面に基づき詳細に説明しよう。

第1図及び第2図に示された回転位置検出装置は、所定の配置で相互に固定された第1及び第2の検出ヘッド1、2と、このヘッド内の空間に挿入され、回転軸4に与えられる回転運動に応じて回転するロータ部3とを具備している。第1図ではロータ部3が側面図で示され、検出ヘッド1、2が断面図にて示されている。ロータ部3には、所定のピッチで円周方向に変化を繰返す第1のパターンと、1円周につき1サイクルの変化を示す第2のパターンとが、所定の物質(すなわち何らかの形で磁気に応答する物質)により配置されている。

ロータ部3における第1のパターンは、円筒周囲にN個の所定物質から成る矩形片3aを等間隔で配置してなるものである。この第1のパターンの繰返しピッチは $\frac{360}{N}$ 度である(図の例ではN=9である)。第2のパターンは、ロータ部3の

し、各パターンとの対応関係に応じた出力信号を夫々生じる検出ヘッド部とを具えたことを特徴とする。

ロータ部に配置された第1のパターンに応答して該パターンの繰返しの1ピッチに対応する回転角範囲を1サイクルとし、その範囲内でのアブソリュート回転位置検出をサイクリックに行うことができる。これにより高分解能の回転位置検出が可能である。他方、ロータ部に配置された第2のパターンに応答して1回転内でのアブソリュート回転位置検出を行うことができる。こうして、第1のパターンに応答する位置検出信号を副尺データとし、第2のパターンに応答する位置検出信号を主尺データとし、バーニヤ方式による高精度な回転位置検出が可能である。

ロータ部においては2種類のパターンを所定の物質(例えば銅、アルミニウム等の導電体、あるいは鉄等の磁性体)によって配置すればよい。構造が簡単であり、加工の手間もかからない。

円筒周囲に1ピッチ分の螺旋形状で配置された所定幅の螺旋線条3bから成る。

第1の検出ヘッド1は第1のパターン3aに対応して配置され、第2の検出ヘッド2は第2のパターン3bに対応して配置されている。第2図は、第1図のⅡ-Ⅱ線に沿い、第1の検出ヘッド1と第1のパターン3aを配置したロータ部3の部分とを断面図にて示したものである。第2図から明らかなように、検出ヘッド1は、4つの極部1A~1Dを円周方向に90度の間隔で配したもので、各極部1A~1Dには1次コイルW₁と2次コイルW₂が夫々巻かれている。各極部1A~1DはC字型の磁性体コアを持ち、そのコアの一方の端部から出た磁束がロータ部3を通して他方の端部に入るようになっている。第2の検出ヘッド2も4つの極部2A~2Dを持ち、第1の検出ヘッド1と同様の構造であってよい。第1の検出ヘッド1の各極部1A~1Dとロータ部3の第1のパターンの矩形片3aとの対応関係は、隣合う極間で $\frac{1}{4}$ ピッチづつずれるようになっている。この場合、

パターン変化の1ピッチは前述の通り $\frac{360}{N}$ 度 ($N=9$ の場合は40度)である。第2の検出ヘッド2の各極部2A~2Dとロータ部3の第2のパターンの螺旋線条3bとの対応関係も、隣合う極間で $\frac{1}{4}$ ピッチづつずれている。但し、この場合、第2のパターンの変化の1ピッチは前述の通り1回転(360度)に相当する。このようなパターンとの対応関係のずれにより、各極部1A~1D, 2A~2Dを通る磁気回路の磁気抵抗は異なる位相で変化する。そこで、極部1A, 2AをA相、1B, 2BをB相、1C, 2CをC相、1D, 2DをD相として以下説明する。

ロータ部3においてパターンを構成する物質は、検出ヘッドの磁界に対するその物質の侵入度に応じて異なる磁気抵抗変化を生ぜしめるような物質である。そのような物質としては、ロータ部3の他の部分3cよりも相対的に良導電体から成るもの、あるいは磁性体から成るもの、を用いるとよい。

ロータ部3におけるパターンの部分3a, 3b

この磁気抵抗に応じたピークレベルを持つ交流信号が誘起される。各極部1A~1Dと矩形片3aとの対応関係のずれにより、各極部1A~1Dの磁気抵抗変化は、矩形片3aの繰返しの1ピッチの角度を1サイクルとし、各極間で $\frac{1}{4}$ サイクルづつずれるようになっている。例えばA相をコサイン相とすると、B相をサイン相、C相をマイナスコサイン相、D相をマイナスサイン相とすることができる。

この磁気抵抗の大きさに応じて、第1のヘッド1に対するロータ部3の相対的回転位置を、第1のパターンの1ピッチの角度範囲内でのアブソリュート値にて検出することができる。この検出を位相方式によって行う場合について説明すると、A及びC相の1次巻線を正弦信号 $\sin \omega t$ によって励磁し、B及びD相の1次巻線を余弦信号 $\cos \omega t$ によって励磁する。すると、各相の2次巻線の誘起電圧を合成した検出ヘッド出力信号 Y_1 として、

$$Y_1 = K \sin(\omega t + \phi) \quad \dots\dots(1)$$

なる交流信号を得ることができる。ここで、 ϕ は

を銅のような良導電体により構成し、他の部分3cをこの良導電体に比べて導電性の低いもの(例えば鉄)により構成した場合について考える。ロータ部3が回転変位し、この変位量に応じて第1のパターンの矩形片3aが第1のヘッド1の各極部1A~1Dの磁界内に侵入すると、その侵入量に応じて良導電体から成る矩形片3aに渦電流が流れる。極部1A~1Dに対するこの矩形片3aの対向面積がより大きい状態(例えば最大では第2図のA相極部1Aに対応している状態)ほどより多くの渦電流が流れる。反対に、矩形片3aが極部1A~1Dの端部に全く対向していない状態(例えば第2図ではC相極部1Cに対応している状態)ではほとんど渦電流が流れない。こうして、第1の検出ヘッド1の各相極部の端部に対するロータ部3の良導電体矩形片3aの対向面積に応じて、その対向部分で該矩形片3aに渦電流が流れ、この渦電流損による磁気抵抗変化が第1の検出ヘッド1の各極部1A~1Dの磁気回路に生ぜしめられる。各極部1A~1Dに設けた2次巻線 W_2 には

第1のパターンの1ピッチ分の角度($\frac{360}{N}$)の範囲内でのロータ部3の回転位置に対応する位相角であり、ロータ部3の実際的回転角度を θ とすると、 $\phi = N\theta$ なる関係にある。Kは諸条件に応じて定まる定数である。こうして、第1の検出ヘッド出力信号 Y_1 の基準交流信号 $\sin \omega t$ に対する位相シフト量 ϕ が、第1のパターンの1ピッチ分の角度範囲内でのロータ部3の回転位置を示すものとなる。この位相シフト量 ϕ は、適宜の手段によってデジタル又はアナログ的に測定することができる。

第2のパターンについても同様であり、第2の検出ヘッド2の各極部2A~2Dの磁束が螺旋線条3bの一部を貫くときその部分で渦電流が流れ、それに応じた磁気抵抗変化が各極部の磁気回路に生じる。この渦電流量は、各極部の端部と線条3bとの対向面積が大きいほど多い。こうして、第2の検出ヘッド2の各極部2A~2Dの磁気抵抗は、螺旋線条3bの1ピッチの角度範囲つまり360度を1サイクルとして変化し、その変化の位相は、

各極毎に90度づつずれたものとなる。従って、前述のヘッド1の場合と同様に、ヘッド2では、A相に対応する極1Aの磁気抵抗変化をコサイン相とすると、B相に対応する極1Bはサイン相、C相に対応する極1Cはマイナスコサイン相、D相に対応する極1Dはマイナスサイン相となる。

この磁気抵抗の大きさに応じて、第2のヘッド2に対応するロータ部3の回転位置を、第2のパターンの変化の1サイクルの範囲(つまり1回転)内でのアブソリュート値にて検出することができる。この検出を位相方式によって行う場合は前述と同様に、A、C相の1次巻線を正弦信号 $\sin \omega t$ によって励磁し、B、D相の1次巻線を余弦信号 $\cos \omega t$ によって励磁する。すると、各極部の2次巻線の誘起電圧を合成した検出ヘッド出力信号 Y_2 として、

$$Y_2 = K \sin(\omega t + \theta) \quad \dots\dots (2)$$

なる交流信号を得ることができる。ここで、 θ は第2のパターンの1サイクルの角度範囲内のロータ部3の回転位置に対応する位相角である。こう

粗い分解能であってもよい。これはバーニヤ原理の主尺測定データに相当する。この第1及び第2の回転位置検出データ D_ϕ 、 D_θ の組合せにより、バーニヤ原理により、高分解能のアブソリュート回転位置検出データを広範囲にわたって得ることができる。

前述の位相方式によって検出ヘッド出力信号 Y_1 、 Y_2 を生じさせ、この出力信号における位相ずれ量 ϕ 、 θ をデジタルで測定するための電気回路の一例を第4図に示す。

第4図において、発振部10は基準の正弦信号 $\sin \omega t$ と余弦信号 $\cos \omega t$ を発生する回路、位相差検出回路11は上記位相ずれ ϕ 、 θ を夫々測定するための回路である。クロック発振器12から発振されたクロックパルスCPがカウンタ13でカウントされる。カウンタ13は例えばモジュロM(Mは任意の整数)であり、そのカウント値がレジスタ14及び15に与えられる。カウンタ13の $\frac{4}{M}$ 分周出力からは、クロックパルスCPを $\frac{4}{M}$ 分周したパルス P_c が取り出され、 $\frac{1}{2}$ 分周用のフリッ

して、第2のヘッド出力信号 Y_2 の基準交流信号 $\sin \omega t$ に対する位相シフト量 θ が、ロータ部3の回転位置を示すものとなる。この位相シフト量 θ も、適宜の手段によってデジタル又はアナログ的に測定することができる。第1のヘッド出力信号 Y_1 に基づき得られる回転位置検出データ D_ϕ と第2のヘッド出力信号 Y_2 に基づき得られる回転位置検出データ D_θ の一例を第3図に示す。第1の回転位置検出データ D_ϕ は、比較的狭い角度範囲($\frac{360}{N}$ 度)内でのアブソリュート回転位置を示しており、バーニヤ原理の副尺測定データに相当するものであり、高い分解能で精度の良い位置検出が可能である。第2の回転位置検出データ D_θ は、1回転全周でのアブソリュート回転位置を示している。角度 $\frac{360}{N}$ 度の範囲内での検出精度は第1の回転位置検出データ D_ϕ によって期待できるため、第2の回転位置検出データ D_θ は分解能の粗いデータであってもよい。つまり、第2の位置検出データ D_θ は、 $\frac{360}{N}$ 度を最小単位とするアブソリュート値を求めることができる程度の

ブフロップ16のC入力に与えられる。このフリップフロップ16のQ出力から出たパルス P_b がフリップフロップ17に加わり、 \bar{Q} 出力から出たパルス P_a がフリップフロップ18に加わり、これら17及び18の出力がローパスフィルタ19、20及び増幅器21、22を経由して、余弦信号 $\cos \omega t$ と正弦信号 $\sin \omega t$ が得られ、第1及び第2の検出ヘッド1、2の各相A～Dの1次巻線 W_1 に印加される。カウンタ13におけるMカウントがこれら基準信号 $\cos \omega t$ 、 $\sin \omega t$ の 2π ラジアン分の位相角に相当する。すなわち、カウンタ13の1カウント値は $\frac{2\pi}{M}$ ラジアン位の位相角を示している。

各検出ヘッド1、2の各相の2次巻線 W_2 の合成出力信号 Y_1 及び Y_2 は増幅器23、24を介してコンパレータ25、26に夫々加わり、該信号 Y_1 、 Y_2 の正・負極性に応じた方形波信号が該コンパレータ25、26から夫々出力される。このコンパレータ25、26の夫々の出力信号の立上りに応答して立上り検出回路27、28から

パルス T_1 , T_2 が出力され、このパルス T_1 , T_2 に応じてカウンタ13のカウント値をレジスタ14, 15に夫々ロードする。その結果、第1のヘッド出力信号 Y_1 における位相ずれ ϕ に応じたデジタル値 D_ϕ がレジスタ14に取り込まれ、第2のヘッド出力信号 Y_2 における位相ずれ θ に応じたデジタル値 D_θ がレジスタ15に取り込まれる。こうして、所定角度範囲 ($\frac{360}{N}$ 度) 内の回転位置をアブソリュートで示すデータ D_ϕ と、それよりも広い範囲 (360度) 内の回転位置をアブソリュートで示すデータ D_θ を得ることができる。

データ D_θ において実質的に必要とされる情報は、現時点でのデータ D_ϕ が1回転内における何サイクル目のデータであるかを示す情報である。例えば、データ D_ϕ の1回転内における繰返しサイクル数が N であれば、データ D_θ の直を N で割ったものが現時点でのデータ D_ϕ のサイクル数を示している。従って、データ D_θ を N で割った値とデータ D_ϕ を組合せれば、1回転全周にわたるアブソリュート回転位置を高分解能で精度良く検

出したデータを得ることができる。ここで $N = 2^n$ であるとする、格別の割算は不要であり、データ D_θ の上位 n ビットとデータ D_ϕ とを組合せればよいことになる。

ロータ部3に配置する第1のパターンあるいは第2のパターンの形状は上述のものに限らず、どのようなものでもよい。例えば、第2のパターンは、第5図に示すような、2条ねじ式の2つの線条 3_{b1} , 3_{b2} から成ってもよい。この場合、ロータ部3の横断面において180度対称の2箇所線条 3_{b1} , 3_{b2} が位置するので、第2の検出ヘッド2は第6図に示すような8極型コアから成るものとするといよい。8極型コアはA, B, C, D相に対応する極を2組づつ含み、同一相が180度対称の位置にあるものである。各極には前述と同様に1次及び2次巻線が巻かれており、位相方式で検出を行う場合はA, C相とB, D相とでは夫々90度位相のずれた交流信号 (例えば正弦信号と余弦信号) で励磁を行う。この場合、同一相が180度対称位置にあるため、ヘッド2の中心

とロータ部3の中心が多少ずれていても、それによる誤差が生じない。なお、第5図において第1のパターン3a及び第1の検出ヘッド1は便宜上図示していないが、これは第1図と同様に設けられるのは勿論である。

また、螺旋状のパターンは必ずしも滑らかな線条 3_b , 3_{b1} , 3_{b2} から成るものである必要はなく、第7図に示すようにステップ状に配置されたパターン3sから成っていてもよく、全体として螺旋に近似した (斜めの) 変化を示すものであればよい。

第8図は、ロータ部3に配置するパターンの別の例を展開図によって示したもので、第1のパターンは1円周につき N 個の菱形 $3a'$ から成り、第2のパターンは1円周につき1個の菱形 $3b'$ から成る。この場合も、検出ヘッド1, 2に対向する各パターン $3a'$, $3b'$ の面積が回転位置に応じて変化し、前述と同様に動作する。

検出ヘッドは、前述のような4極型あるいは8極型のものに限らず、3極型あるいは6極型ある

いは12極型など、その他適宜の極数とすることができる。第9図は、その一例として6極型の検出ヘッドを示したものである。その場合、位相検出方式のための1次コイル励磁交流信号は、正弦信号と余弦信号のように90度位相のずれた信号ではなく、 $\sin \omega t$ と $\sin (\omega t - 60)$ あるいは $\sin (\omega t - 120)$ あるいは $\sin (\omega t - 240)$ など、60度位相がずれた交流信号あるいはその倍角だけ位相がずれた交流信号、その他適宜位相角だけずれた交流信号を用いる。

また、検出ヘッドの磁性体コア素材は、第2図のように各極毎に分離されたものから成るもの、あるいは第6図のように各極が共通のコア素材によって連続しているもの、のどちらを用いてもよい。

ところで、上述では位相方式によって位置検出データを求めているが、通常の差動トランスで知られているように電圧方式によって位置に応じた電圧レベルを持つ位置検出データを求めるようにしてもよい。そのばあいは、1次コイル励磁用の

交流信号に位相差を設定する必要はない。また、精度が要求される高分解能の位置検出データ $D\phi$ は位相方式によって求め、他方の位置検出データは電圧方式によって求めるようにしてもよい。

次に、ロータ部3におけるパターンの形成法についていくつかの例を挙げて説明する。パターンを構成する良導電体あるいは磁性体の物質3a, 3b, 3b₁, 3b₂は、適宜の表面加工処理技術（例えば、めっき、溶射、焼付、塗装、溶着、蒸着、電鍍、フォトリソグラフィなど）を用いて付着若しくは形成させるようにするとよい。最近では、その種の加工処理技術を用いて微細なパターンでも形成できるマイクロ加工技術が確立されているので、そのような技術を用いて精密なパターン形成を行うことができる。

第10図は、ロータ部3の基材3dの周囲に銅のような良導体物質でパターン3a, 3bを形成し、その上からクロームめっきのような表面コーティング3eを設けた例を示している。この場合のパターン形成法としては、基材3dの全周に銅

めっきを施し、その後不要部分をエッチング等の除去技術により取除くことにより残された銅めっき部分により所望のパターン3a, 3bが形成されるようにする。そして最後に表面仕上げのためにクロームめっき等の表面コーティング3eを施す。基材3dは鉄のような磁性体を用いれば磁束の通りを良くするので好適である。しかし、プラスチック等の樹脂、あるいはその他のものを基材3dとして用いることもできる。その場合、予め成形されたプラスチック基材3dの表面に銅等の金属膜をめっきするようにしてもよいし、あるいは、金型キャビティに電鍍で銅等の金属膜を予め形成し、その後プラスチックを射出成形して金属膜と一体化するようにしてもよい。

ところで、第10図に示すように表面コーティング3eをパターン3aの間の凹みに埋めるようにすると、その部分でどうしてもコーティング3eが沈み、仕上げ表面が滑らかにならないことが多い。そこで、第11図に示すように、各パターン3aの間の凹みを適宜の充填物3fで充填し、

その上から表面コーティング3eを施すようにするとよい。充填物3fとしては、例えばニッケルめっきなどを用いることができる。

なお、基材3dに銅等の金属膜をめっきし、その後所望のパターンでエッチングする場合、エッチング薬剤によって基材3dの表面が侵されるおそれがある。特に基材3dが鉄等の金属である場合その問題が大きい。そのような問題を解決するために、第12図に示すように、基材3dの表面全体にエッチング薬剤に対して耐性を示す所定の物質3g（例えば樹脂）の薄膜を形成し、その上から銅めっき等を施し、更に所定のエッチングを行ってパターン3aを形成するようにするとよい。

パターンを構成する物質は、銅又はアルミニウム又はその他良導電体又はそれらの混合物若しくは化合物、のように渦電流損によって磁気抵抗変化を生ぜしめるものに限らず、導磁量の変化により磁気抵抗変化を生ぜしめる磁性体物質（例えば鉄あるいはその化合物又は混合物）であってもよい。そのような磁性体によりパターンを構成する

場合も上述と同様の種々の表面加工技術によりパターン形成を行うことができる。

また、第13図に示すように、ロータ部3の基材3dを鉄等の磁性体で作成し、その基材3dの表面に所望のパターンに応じた凹所を加工形成し、この凹所に銅等の良導電体3aを充填することにより所望のパターン形成を行うようにしてもよい。この場合、導電体3aのパターンの間に基材3dの凸部である磁性体が侵入し、その部分では渦電流損が少なくなることにより磁気抵抗が小さくなることに加えて、磁性体の突出によりより一層磁気抵抗を小さくすることができ、相乗効果によりロータ部の変位に対するセンサ出力信号の応答精度を上げることができる。また、第14図に示すように、磁性体から成るロータ部3の基材3dの表面に所望のパターンに応じた突出部3aを加工形成し、この突出部3aを磁性体から成るパターン部としてもよい。その場合は、渦電流損ではなく、導磁量に応じた磁気抵抗変化を生じさせることができる。

また、パターン配置部材に配置するパターンは可視的に明瞭に区別し得るようになっていなければならない、視覚的には他の部分と明瞭に区別し得なくても、磁氣的性質において他の部分と区別し得るものであればよい。例えば、ロータ部3の基材をステンレスによって構成し、このステンレス基材上に所望のパターンに従って局部的にレーザ等により加熱することによりその被加熱部分を磁性体化することができ、これにより基材とパターンは同じステンレスを素材とするものであっても、パターンの部分を磁性体とし、その他の部分を非磁性体とすることができる。

なお、上記各実施例において、ロータ部における各極毎の1次巻線と2次巻線は必ずしも別々の巻線である必要はなく、実開昭58-2621号あるいは実開昭58-39507号に示されたもののように共通であってもよい。

また、検出ヘッドは第1及び第2のパターン毎に別々に設けずに共通のものを用いてもよい。その場合、適宜の電氣的処理によって各パターンに

別々に応答する出力信号を得るようにする。また、各パターンは異なる領域に配置せずに同じ領域に重複して配置するようにしてもよい。

また、ロータ部に配置するパターンの種類は2に限らず、それ以上であってもよい。

〔発明の効果〕

以上の通り、この発明によれば、ロータ部に2種類のパターンを併設し、該ロータ部に対する検出ヘッドの位置関係を各パターン毎に夫々求めるようにしたので、構造が簡単であり、製造が容易かつ低コストであり、更に、ロータ部の小型化に適しており、しかも、1回転全周にわたるアブソリュート回転位置を高分解能で検出することができるという、種々の効果が得られる。

図面の簡単な説明

第1図はこの発明に係るアブソリュート回転位置検出装置の一実施例を示す一部断面側面図、

第2図は第1図のII-II線断面図、

第3図は同実施例における第1の検出ヘッドと第2の検出ヘッドの出力に基づき得られる位置検出データの一例を示すグラフ、

第4図は検出ヘッド部に励磁用交流信号を供給するための回路と該ヘッド部の出力信号の電氣的位相を検出して位置検出データを求める回路の一例を示す電氣的ブロック図、

第5図はロータ部に配置する第2のパターンの別の例として2条ねじ式の螺旋線条のパターンを示す側面図、

第6図は第5図のパターンを検知するために用いる第2の検出ヘッドの別の例を示すもので、8極型ヘッドの横断面図、

第7図はロータ部に配置する螺旋状のパターンの別の例を示すもので、ステップ状に変化するようにしたものの側面図、

第8図はロータ部に配置する第1及び第2のパターンの別の例を示す展開図、

第9図は検出ヘッドの別の例を示すもので、6極型ヘッドの横断面図、

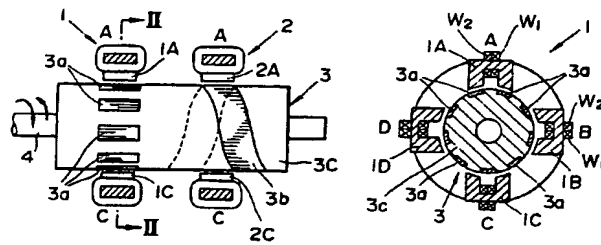
第10図乃至第14図はロータ部におけるパターン形成法の具体例を夫々示す断面図、である。

1…第1の検出ヘッド、2…第2の検出ヘッド、1A～1D、2A～2D…極部、3…ロータ部、3a、3a'…第1のパターン、3b、3b₁、3b₂、3b'…第2のパターン、W₁…1次巻線、W₂…2次巻線。

出願人 株式会社 エ ス ジー

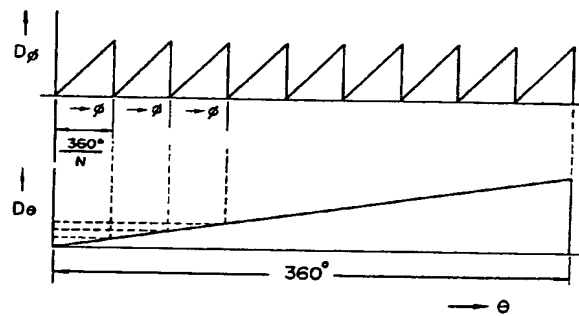
代理人 飯 塚 義 仁

図面の浄書(内容に変更なし)

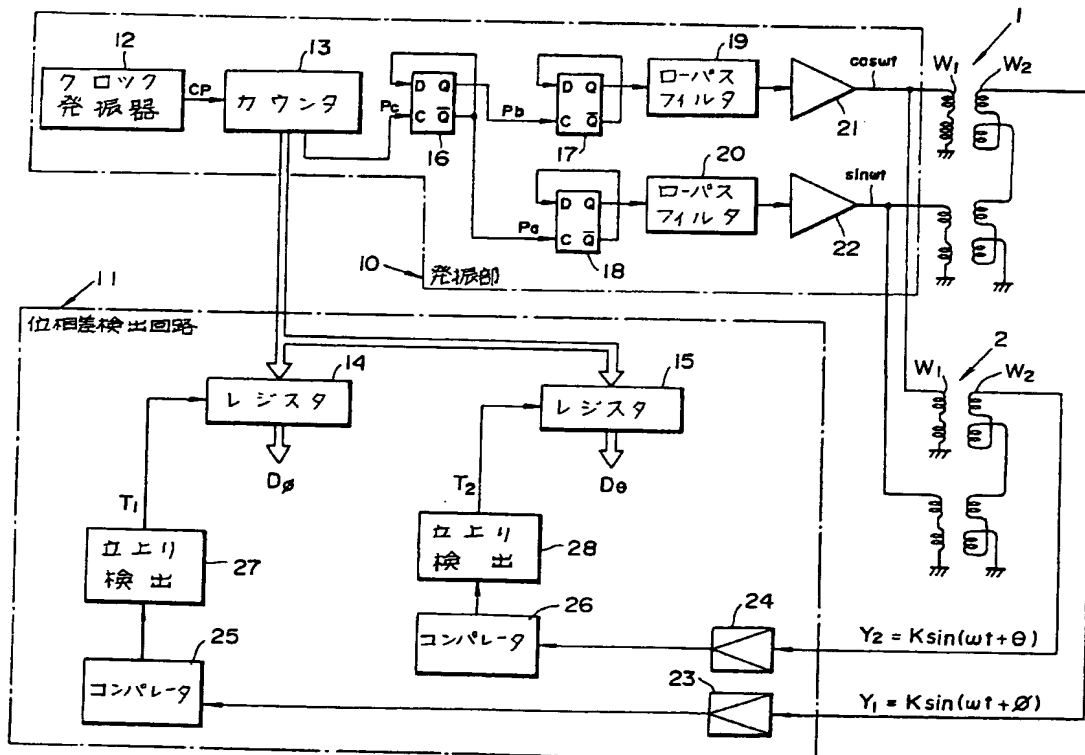


第 1 図

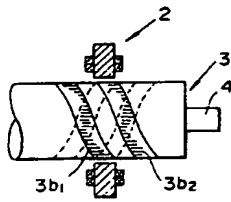
第 2 図



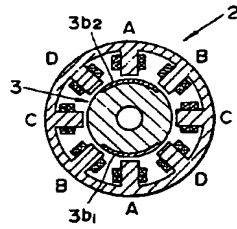
第 3 図



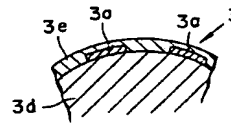
第 4 図



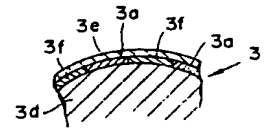
第 5 図



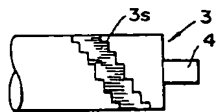
第 6 図



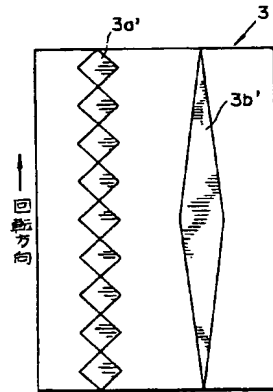
第 10 図



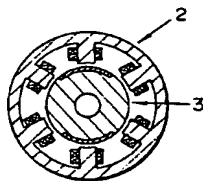
第 11 図



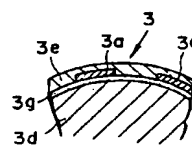
第 7 図



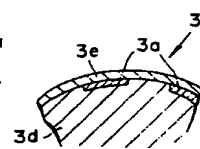
第 8 図



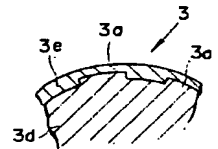
第 9 図



第 12 図



第 13 図



第 14 図

手続補正書 (方式)

昭和60年12月11日

特許庁長官 宇賀 道郎 殿

1. 事件の表示

昭和60年特許願第187901号

2. 発明の名称

アブソリュート回転位置検出装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 株式会社 エスジー

4. 代理人

〒105東京都港区西新橋二丁目15番17号
岡本ビル5階・電話 (03)501-2748

7753 弁理士 飯 塚 義 仁



5. 補正命令の日付

昭和60年11月6日
(11月26日発送)

6. 補正の対象

図面の浄書

7. 補正の内容

別紙の通り(内容に変更なし)

